

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-091049

(43)Date of publication of application : 09.04.1993

(51)Int.Cl.

H04B 10/18

(21)Application number : 03-273315

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.09.1991

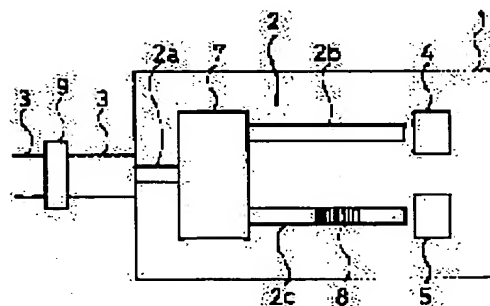
(72)Inventor : NISHIMOTO YUTAKA

## (54) OPTICAL CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To drastically improve the S/N in an output of a semiconductor photodetector receiving a signal when the optical circuit is provided to a 2-way optical communication transmitter-receiver.

**CONSTITUTION:** A waveguide type wavelength filter 8 is installed to an optical guide path 2c connecting optically to a semiconductor detector 5. Thus, a reflection return optical wave outputted from the semiconductor light source 4 in a specific oscillation wavelength is interrupted and the quantity of the return light reaching the semiconductor photodetector 5 is much reduced in comparison with a conventional structure and the S/N of the output of the semiconductor detector 5 is drastically improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.10.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-91049

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 9/00

識別記号

庁内整理番号

M 8426-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-273315

(22)出願日

平成3年(1991)9月25日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 西本 裕

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

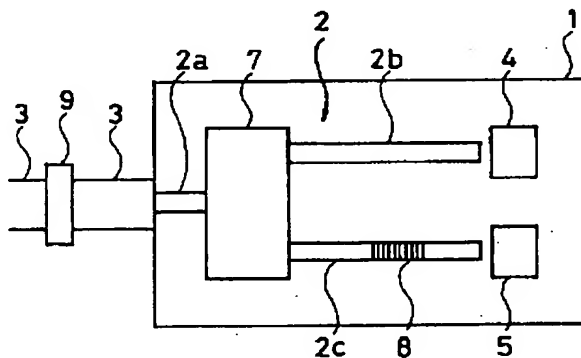
(74)代理人 弁理士 本庄 伸介

(54)【発明の名称】 光回路

(57)【要約】

【目的】 双方向光通信用送受信器に備えられたときに、信号の受信をする半導体光検出器の出力におけるS/N比を大幅に向上する。

【構成】 半導体光検出器5と光学的に接続された光導波路2cに導波路型波長フィルタ8が設置されている。従って、半導体光源4から特定の発振波長で出力された光波の反射戻り光は遮断され、半導体光検出器5へ到達する戻り光の量は従来の構造に比べ大幅に低減され、半導体光検出器5の出力のS/N比が大幅に向上する。



1.....基板

2a,2b,2c..光導波路

3.....光ファイバ

4.....半導体光源

5.....半導体光検出器

7.....光パワー分岐または光波長分波機能光回路

8.....導波路型波長フィルタ

9.....光コネクタ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の合分岐または合分波機能を有する光導波路が基板上に形成され、半導体光源および半導体光検出器が前記光導波路のうちの互いに近接した第1及び第2の光導波路のそれぞれの端面付近の前記基板上に設置され、かつ、該第1及び第2の光導波路に光学的にそれぞれ接続された光回路において、前記半導体光源の発振波長の光を遮断する導波路型の波長フィルタが設置されていることを特徴とする光回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光通信ネットワークにおける光送受信器、特に光導波路を用いた光送受信器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光通信システムの大容量化が進むと同時に、多機能の高度なシステムが求められている一方で、光ファイバネットワークの低コスト化の要求が強い。その中で光送信器、光受信器等の光デバイスの小型化、高集積化、低コスト化は必須である。現在実用に供されている光送信器及び光受信器は半導体光源または半導体光検出器と光ファイバの間にレンズを設置し空間的に光学接続する構造が用いられている。このレンズを用いて空間的に光学接続する構造はマイクロオプティックスと呼ばれている。マイクロオプティックス構造ではレンズの形状、半導体光源及び半導体光検出器のパッケージの形状等に制限されて小型化に限界がある。また、空間を伝搬する光を効率よく光ファイバや光検出器に結合させるためには、精度の良い光軸調整が要求され、その作業に多大な工数が必要とされるためコストが下がらないのが現状である。同一機能または異種機能の高集積化には全く不適であるのは言うまでもない。

【0003】最近、双方向の通信システムの必要が高まり、また家庭にまでこのシステムを導入することが望まれている。このとき双方向通信を可能にさせる光デバイスとして光の送信器と受信器が必要となるが、これを個別に構成していたのでは光送受信装置が大型化し、システム普及の妨げになる。従って、2つの機能を一体化した光デバイス（光送受信器）が望まれるが、マイクロオプティックス構造では前述した理由から困難である。このような背景から小型化、高集積化、低コスト化を目指す構造として光導波路を用いたものがヘンリーらの文献アイトリプルイライトウエイブテクノロジー 1530～1539頁（1989年）等によれば検討されている。図3に従来の構造の光回路の平面図を示す。

【0004】図3の光回路では基板1上に合分岐機能を含む光導波路2が形成され、この光導波路2と光ファイバ3、半導体光源4及び信号検出用の半導体光検出器5aがそれぞれ同一の基板1上で直接光学結合されている。図3では半導体光源4の光出力モニター用の半導体

光検出器5bも同一の基板1上に集積され、光導波路2と光学的に接続されているが、この半導体光源4の光出力モニター用の半導体光検出器5bは無くても、双方向光通信用送受信器の機能としては何等問題無い。また、半導体光検出器5a、5bの受信回路用電子デバイス6が同一の基板1上に集積されているが、この電子デバイスは同一の基板1上に有ってもなくても双方向光通信用送受信器の機能としては何等問題無い。図3に示した光導波路2を用いて光送受信器を構成すれば、小型化はもちろんのこと、光軸がリソグラフィプロセスで決められ一定である光導波路を伝搬する導波光との結合を行えば良いため光軸調整も簡易化されるとともに、光導波路自体はリソグラフィプロセスを用いて一括に多量に生産されるために低コスト化が可能となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この双方向光通信用光送受信器では送信信号と受信信号の波長を異ならせる波長多重双方向通信方式が用いられるとき、前述したように半導体光源と半導体光検出器が同一基板上に形成されているため、受信信号と波長が異なる送信信号である半導体光源から出力された光波の反射戻り光が半導体光検出器へ入射し、光検出器のSN比を劣化させる欠点がある。

【0006】本発明の目的は、信号受信用の半導体光検出器の出力において高いSN比を得る光回路を与えることににある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による光回路は、光の合分岐または合分波機能を有する光導波路が基板上に形成され、半導体光源および半導体光検出器が前記光導波路のうちの互いに近接した第1及び第2の光導波路のそれぞれの端面付近の前記基板上に設置され、かつ、該第1及び第2の光導波路に光学的にそれぞれ接続された光回路において、前記半導体光源の発振波長の光を遮断する導波路型の波長フィルタが前記第2の光導波路に設置されていることを特徴とする。

## 【0008】

【作用】本発明による光導波路、半導体光源、半導体光検出器を同一基板上に集積した光回路を用いれば、高いSN比を光検出器の出力として得られる。即ち、本発明では従来の構造と異なり、半導体光検出器と光学的に接続された光導波路（第2の光導波路）に送信信号を出力する半導体光源の発振波長を遮断する導波路型の波長フィルターが設置されている。従って、半導体光源から特定の発振波長で出力された光波の反射戻り光は遮断され、半導体光検出器へ到達する戻り光の量は従来の構造に比べ大幅に低減され、半導体光検出器5の出力のSN比が大幅に向上する。

## 【0009】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明す

る。図1は本発明の一実施例に係わる光回路の構造を示す平面図である。図1において、基板1にはSiを用い、光パワー分岐または光波長分波機能光回路7を含む光導波路2は石英系の材料からなる。光導波路2a, 2b, 2cは光導波路2に含まれる。光パワー分岐または光波長分波機能光回路7には、例えば光パワー分岐機能光回路の場合は、Y分岐光回路や方向性結合器などが用いられ、光波長分波機能光回路の場合は、方向性結合器、分岐干渉器などが用いられる。光ファイバ3、半導体光源4及び半導体光検出器5は光導波路2a, 2b及び2cに光学的にそれぞれ接続されており、また、光導波路2、半導体光源4及び半導体光検出器5は基板1上に集積されている。図1において、半導体光検出器5と光学的に接続された光導波路2c（以後、検出器側光導波路と呼ぶ）に送信信号を出力する半導体光源4の発振波長成分をカットする導波路型波長フィルタ8が設置されている。この構造により、半導体光源4から特定の発振波長で出力された光波の光パワー分岐または光波長分波機能光回路7部分、光導波路2aと光ファイバ3との光学的結合部分、また、光信号伝送路に設けられる光ファイバ3間を接続する光コネクタ9部分等での反射戻り光は導波路型波長フィルタ8で遮断され、半導体光検出器5へ到達する光量は従来の構造に比べ大幅に低減され、半導体光検出器5の出力のSN比が大幅に向上する。導波路型波長フィルタ8には検出器側光導波路2b上に形成されたグレーティングや分岐干渉型フィルタなどが用いられる。図1は導波路型波長フィルタ8としてグレーティングを用いた光回路の平面図を示している。図2には導波路型波長フィルタ8として分岐干渉型フィルタを用いた本発明の別の実施例である光回路の平面図を示す。なお、図1と図2における効果は同一であり、従来の構造に比べ、約20dBのSN比の改善が得られた。導波路型波長フィルタ8は、半導体光源4の発振波長を遮断するものなら何でもよく、構造は限定されな

い。また、導波路型波長フィルタ8はグレーティングの場合は光導波路2を形成後にリソグラフィ工程を用いて製作し、分岐干渉型フィルタの場合には光導波路2の形成と同時に製作する。なお、基板1及び光導波路2の材料は限定されないのは明らかである。

#### 【0010】

【発明の効果】本発明による光導波路、半導体光源、半導体光検出器を同一基板上に集積した光回路を用いれば、高いSN比を光検出器の出力として得られる。即ち、本発明では従来の構造と異なり、半導体光検出器と光学的に接続された光導波路に送信信号を出力する半導体光源の発振波長を遮断する導波路型の波長フィルタが設置されている。従って、半導体光源から特定の発振波長で出力された光波の反射戻り光は遮断され、半導体光検出器へ到達する光量は従来の構造に比べ大幅に低減され、半導体光検出器5の出力のSN比が大幅に向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である光回路の構造を示す平面図である。

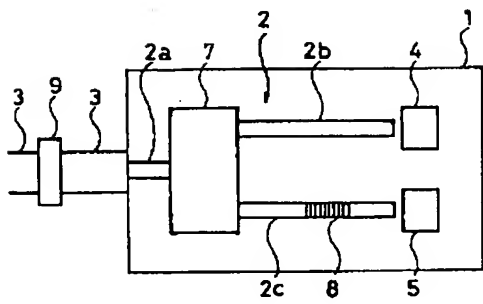
【図2】本発明の他の実施例である光回路の構造を示す平面図である。

【図3】従来の光回路の構造を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

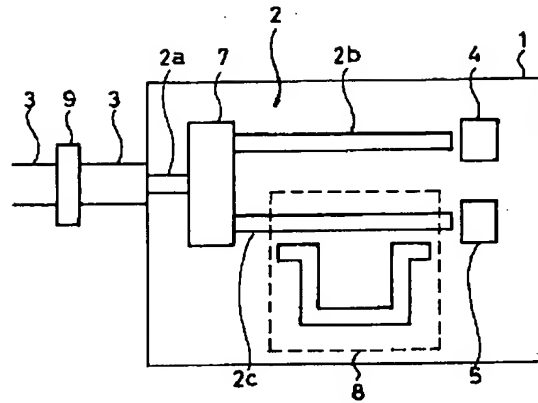
- 1 基板
- 2 光導波路
- 3 光ファイバ
- 4 半導体光源
- 5, 5a, 5b 半導体光検出器
- 6 電子デバイス
- 7 光パワー分岐または光波長分波機能光回路
- 8 導波路型波長フィルタ
- 9 光コネクタ

【図1】



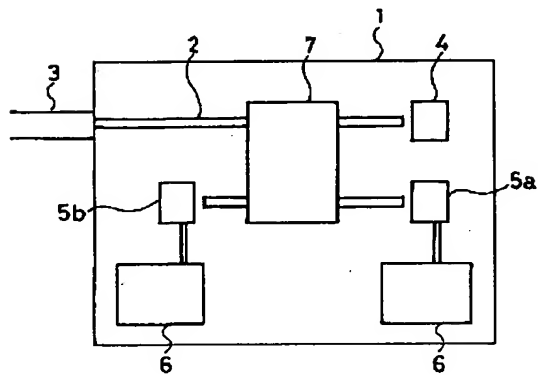
- 1.....基板  
 2a, 2b, 2c...光導波路  
 3.....光ファイバ  
 4.....半導体光源  
 5.....半導体光検出器  
 7.....光パワー分岐または光波長分波機能光回路  
 8.....導波路型波長フィルタ  
 9.....光コネクタ

【図2】



- 1.....基板  
 2a, 2b, 2c...光導波路  
 3.....光ファイバ  
 4.....半導体光源  
 5.....半導体光検出器  
 7.....光パワー分岐または光波長分波機能光回路  
 8.....導波路型波長フィルタ  
 9.....光コネクタ

【図3】



- 1.....基板  
 2.....光導波路  
 3.....光ファイバ  
 4.....半導体光源  
 5a, 5b...半導体光検出器  
 6.....受信回路用電子デバイス  
 7.....光パワー分岐または光波長分波機能光回路